higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK
NKR VLAK 4

27 Februarie 2020

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1
- As die frekwensie verlaag word, sal Xc styg, ✓ dus sal die spanning oor die kapasitor styg.✓
- Terselfdertyd sal XL daal✓ dus sal die spanning oor die induktor daal. ✓ (4)

1.2 1.2.1 In lus ABEFA

$E_1 - E_2 = I_1R_1 + I_3R_2 \ \ maar\ I_3 = I_1 - I_2$

$E_1 - E_2 = I_1R_1 + R_2(I_1 - I_2)$

$20 - 16 \ \ = 2I_1 + 1(I_1 - \ I_2)$ ✓

$4 \ \ = 2I_1 + 1I_1 - 1I_2$

$4 \ \ = 3I_1 - 1I_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$ ✓

In lus ABCDEFA

$E_1 = I_1R_1 + R_3I_2$

$20 \ = 2I_1 + 4I_2 \ \ OF \ \ 10 \ = I_1 + 2I_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$ ✓

$(1) \times 4\text{:}\ 16 \ \ = 12I_1 - 4I_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$ ✓

$(2) + (3)\text{:}\ 36 \ \ = 14I_1$✓

$I_1 = 2{,}57\ A$ ✓

$Sub.\ (I_1 = 2{,}57\ A)\ in\ EQ\ 1$

$4 \ \ = 3 \times 2{,}57 - 1I_2$✓

$4 \ \ = 7{,}71 - 1I_2$

$-1I_2 \ \ = -3{,}71$✓

$I_2 = 3{,}71\ A$ ✓

$I_3 = I_1 - I_2 = 2{,}57 - 3{,}71 = -1{,}14\ A$ ✓ (10)

1.3 $R_T = \frac{V_T}{I_T}$

$= \frac{40}{4}$ ✓

$= 10\ \Omega$ ✓

$R_T = R_P + R_{6\Omega}$

$10 = R_P + 4$✓

$R_P = 6\ \Omega$ ✓

$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_{12\Omega}} + \frac{1}{R_x}$ OF $R_P = \frac{R_{12\Omega} \times R_X}{R_{12\Omega} + R_X}$

$\frac{1}{R_X} = \frac{1}{R_P} - \frac{1}{R_{12\Omega}}$ $6 = \frac{12 \times R_X}{12 + R_X}$

$= \frac{1}{6} - \frac{1}{12}$ ✓ $6(12 + R_X) = 12 \times R_X$

$= \frac{1}{12}$ $12 + R_X = 2R_X$

$R_X = 12\ \Omega$ ✓ $\therefore R_X = 12\ \Omega$ (6)

1.4
- Die 12 Ω resistor sal vir 'n moment 'n hoë stroom trek en uitbrand.
- OF Aangesien die soliede draad (kortsluiting) byna nul meet, veroorsaak dit oormatige stroom, wat op sy beurt veroorsaak dat kragverlies baie keer verhoog en die resistor laat uitbrand.
- Die stroom deur die 4 Ω resistor sal styg. (2)

1.5
- Koppel battery aan die kring en skakel die voltmeter tot 'n gepaste DS spanningskaal aan.
- Draai Rs (verstelbare resistor) stadig om die spanning op die voltmeter nader aan 0V te bring.
- As die spanning styg, draai Rs (verstelbare resistor) in die teenoorgestelde rigting.
- Soos die spanning 0V nader, kies 'n geskikte mV strek op die meter.
- Wanneer die spanning op die voltmeter 0 V bereik, is die brug gebalanseer. (5)

1.6 $$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$= \frac{1}{2\pi \times 50 \times 45 \times 10^{-6}} \checkmark$$

$$= 70{,}736\ \Omega \checkmark$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C}$$

$$= \frac{230}{70{,}736}$$

$$= 3{,}25\ A \checkmark$$ (3)

[30]

VRAAG 2

2.1
- Die hoeveelheid brandstof is redelik min. Dus is daar 'n beduidende besparing op die vervoerkoste van brandstof.
- 'n Kernkrag-aanleg benodig minder ruimte in vergelyking met enige ander tipe aanleg van dieselfde grootte.
- Dit het lae bedryfskoste aangesien 'n klein hoeveelheid brandstof gebruik word om grootmaat elektriese energie te vervaardig.
- Hierdie tipe aanleg is baie ekonomies vir die vervaardiging van grootmaat elektriese krag.
- Dit kan naby die ladingsentrums geleë wees omdat dit nie groot hoeveelhede water benodig of naby steenkoolmyne hoef te wees nie. Dus word die koste van primêre verspreiding verlaag.
- Daar is groot neerslae kernbrandstof deur die wêreld heen beskikbaar. Dus kan sulke aanlegte
- 'n voortgesette verskaffing van elektriese energie vir duisende jare verseker.
- Dit verseker betroubaarheid van lewering. (Enige 5 × 1) (5)

2.2
- Met die styging in oorbringspanning styg die oorbringdoeltreffendheid vir 'n gegewe hoeveelheid krag wat oor 'n gegewe afstand oorgebring moet word.
- Lynverliese word verlaag, aangesien hulle omgekeerd eweredig is met die oorbringspanning.
- Spanningsregulering word verbeter vanweë verlaging in lynverliese.
- 'n Hoë oorbringspanning verlaag die grootte van die geleiers. Die koste van die geleiers en ondersteunende struktuurmateriaal word dus beduidend verlaag.
- Dit bied buigsaamheid vir toekomstige groei in die stelsel.
- 'n Styging in oorbringkapasiteit is ook beskikbaar. (Enige 5 × 1) (5)

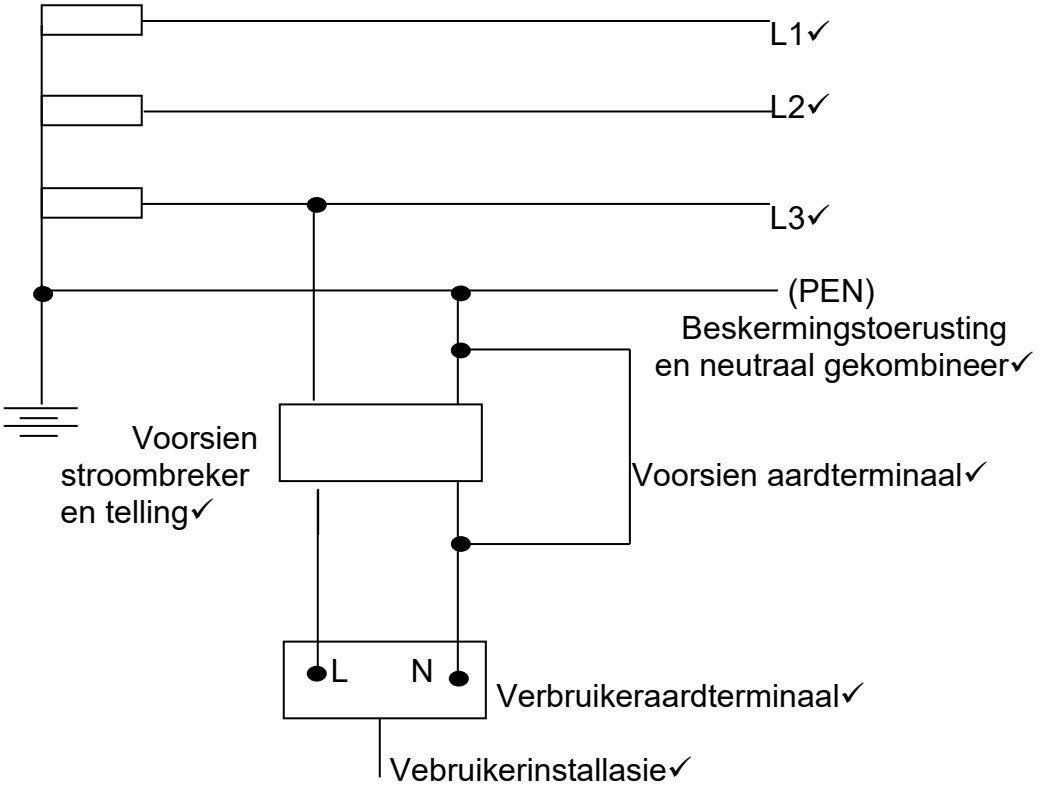
2.3
- Baie hoë spanning word vir oorbringstelsels gebruik omdat hoe hoër die spanning, hoe goedkoper die voorsiening.
- Omdat P = VI cosΦ, verlaag 'n styging in spanning die stroom vir 'n gegewe hoeveelheid krag.
- 'n Laer stroom lei dus tot verlaagde kabel- en skakeltuig-groottes en oorbringlynverliese. (3)

2.4
- In 'n sterkoppeling word die drie-lyn geleiers elk tot 'n lading gekoppel.
- Die uitlaat van die lading word saamgekoppel by 'n aansluiting N, wat die ster of neutrale punt genoem word. (2)

[15]

VRAAG 3

3.1 Bron van energie✓



3 Punte vir korrekte skets
6 Punte vir enige korrekte etiket (9)

3.2 3.2.1 Kerngebalanseerde aardlekkasie-relê (1)

3.2.2 A = Omtakklinkspoel
B = Waarnemingskern
C = Sekondêre wikkeling
D = Snellerkring
E = Relê (5)

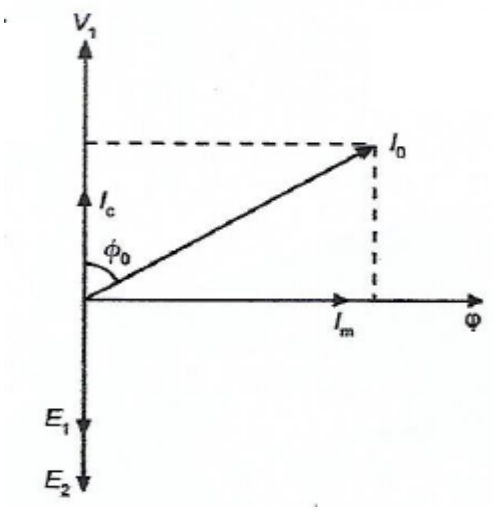
[15]

VRAAG 4

4.1
- Koperverliese is verliese wat in die wikkeling voorkom in die vorm van hitte-energie
- wat gevorm word deur elektriese strome in die geleiers van transformatorwikkelings. (2)

4.2
- Koperverlies van 'n transformator maak staat op stroom- en ysterverlies op spanning.
- Dus omdat totale transformatorverlies staat maak op volt-ampère (VA) en nie op fasehoek tussen spanning en stroom nie is dit onafhanklik van lading-arbeidsfaktor ('load power factor'). (Enige 2 × 1) (2)

4.3



1 Punt vir korrekte skets
3 Punte vir enige korrekte etiket (4)

4.4 4.4.1 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$

$V_2 = \frac{V_1 N_2}{N_1}$

$= \frac{3\,000 \times 40}{500}$ ✓

$= 240\,V$ ✓ (2)

4.4.2 $S = V_1 I_1$

$I_1 = \frac{S}{V_1}$

$= \frac{25\,000}{3\,000}$ ✓

$= 8{,}33\,A$ ✓

EN

$S = V_2 I_2$

$I_2 = \frac{S}{V_2}$

$= \frac{25\,000}{240}$ ✓

$= 104{,}167\ A$ ✓

OF

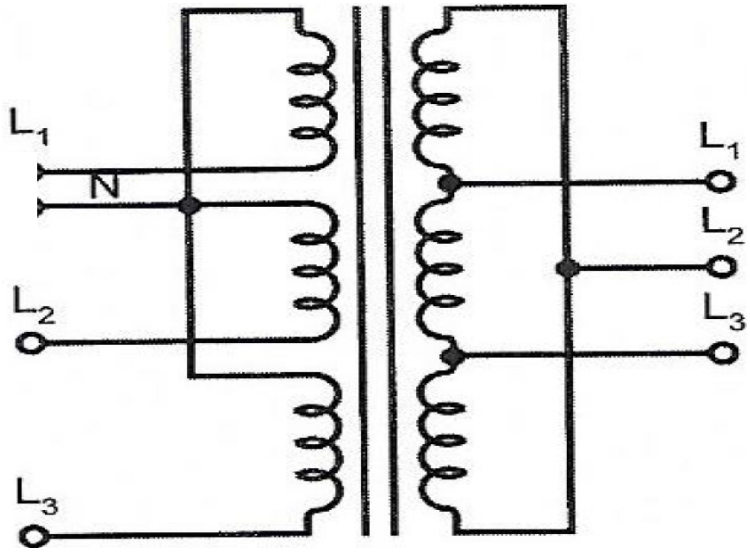
$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$ OF $\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

$I_2 = \frac{V_1 I_1}{V_2}$ $I_2 = \frac{N_1 I_1}{N_2}$

$= \frac{3\,000 \times 8{,}33}{240}$ $= \frac{500 \times 8{,}33}{40}$

$= 104{,}125\ A$ $= 104{,}125\ A$ (4)

4.5



2 Punte vir korrekte skets
1 Punt vir korrekte neutrale punt en etiket
'n Halfpunt vir elke korrekte etiket vir lyne (6)
[20]

VRAAG 5

5.1
- Dit word gemaak van 'n bimetaalstrook wat deur die stroom verhit word wat deur die kring getrek word.
- Tydens oorladingstoestande produseer die stroom genoeg hitte om die bimetaalstrook te buig.
- Dit vind plaas omdat die twee verskillende metale teen verskillende tempo's uitsit.
- Soos die bimetaal buig, aktiveer dit die klinkkontakte wat aan die los punt van die strook gekoppel is. (4)

5.2 Differensiaal serieparallelgenerator is wanneer twee velde✓ so gewikkel word dat die vloed mekaar teenwerk.✓ (2)

5.3
- Soos die vloed verander in reaksie op die WS
- word strome in die afgeskermde ring geïnduseer wat die veranderende vloed teenwerk.
- Aangesien daar 'n (tyds)vertraging vir die styging van die veld in die ring is,
- ontstaan daar 'n roterende veld wat die rotor laat draai. (4 × 1) (4)

5.4
5.4.1 Waar
5.4.2 Waar
5.4.3 Waar
5.4.4 Onwaar

(4 × 1) (4)

5.5 $$E = \frac{2p\emptyset ZN}{60\ c}$$

$$= \frac{2 \times 3 \times 0{,}025 \times 612 \times 900}{60 \times 2}$$ ✓✓

$$= 688{,}5\ V$$ ✓

$$E = V + I_a R_a$$

$$V = E - I_a R_a$$ ✓

$$= 688{,}5 - 80 \times 0{,}4$$ ✓

$$= 656{,}5\ V$$ ✓ (6)

[20]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou